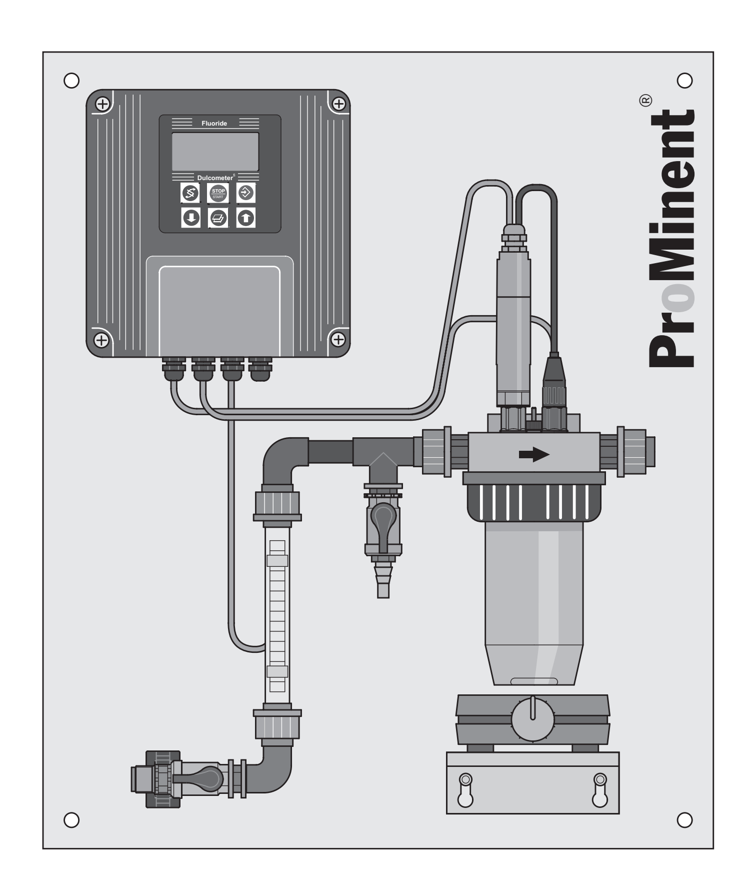
ProMinent®

Mode d’emploi
Mesure de fluorure sur support





Coller ici la plaquette signalétique !

Cette notice d’instructions est uniquement valable en association avec les notices suivantes :
Mode d’emploi DULCOMETER® D1C Partie 1 : Montage et installation pour exécution montage mural en saillie et encastré sur tableau
Mode d’emploi DULCOMETER® D1C Partie 2 : Réglage et commande, grandeur de mesure Fluorure
Mode d’emploi Transducteur de mesure DULCOTEST® 4-20 mA F1
Instructions pour la manipulation et l’entretien des sondes à fluorure FLE 010 SE
Remarques concernant l’utilisation et l’entretien des chaînes de mesure de pH et rédox à électrode combinée

Veuillez tout d’abord lire intégralement le mode d’emploi ! Ne le jetez pas !
Les dommages consécutifs à des erreurs de manipulation ne sont pas couverts par la garantie !

Teile Nr. 987302 ProMinent Dosiertechnik GmbH · 69123 Heidelberg · Germany BA DM 042 04/02 F

Edition:
Mode d'emploi
Mesure de fluorure sur support

ProMinent Dosiertechnik GmbH
Im Schuhmachergewann 5-11
69123 Heidelberg
Postfach 101760 · 69007 Heidelberg
Germany
info@prominent.de
www.prominent.de

Printed in the F.R. Germany

Informations générales destinées à l'utilisateur

Lisez d'abord complètement la notice d'instructions ! Si vous la connaissez, vous en ferez un meilleur usage.

Les parties suivantes sont mises en évidence dans le texte :

- les énumérations

▶ les instructions de manipulation

les consignes de travail:

INFORMATION

Une remarque a pour but de faciliter votre travail

et des consignes de sécurité identifiées par des pictogrammes :



AVERTISSEMENT

Identifie une situation potentiellement dangereuse. Si elle n'est pas évitée, vous êtes en danger de mort et de graves blessures peuvent en être la conséquence.



PRUDENCE

Identifie une situation potentiellement dangereuse. Si elle n'est pas évitée, des blessures ou des dommages matériels légers ou faibles peuvent en être la conséquence.



ATTENTION

Identifie une situation potentiellement dangereuse.

Le non-respect de cette consigne peut entraîner des dommages matériels !

1 Au sujet de l'appareil de mesure de fluorure

L'appareil de mesure de fluorure sert à la surveillance d'une installation de dosage de fluorure dans des usines hydrauliques par une détermination en ligne de la concentration de fluorure. Un réglage approprié permet de déclencher une alarme par l'intermédiaire de l'appareil, dès qu'une valeur limite réglée a été dépassée. Il constitue ainsi une alternative aux analyseurs de fluorure usuels à fonctionnement séquentiel.

Par rapport aux analyseurs de fluorure, la détermination en ligne présente les avantages suivants :

- structure simple et compacte
- mise en service rapide
- absence de produits chimiques tels que des solutions tampon et donc aucune pompe n'est nécessaire pour leur dosage
- faibles coûts de fonctionnement.

2 Consignes de sécurité



ATTENTION

- **L'appareil de mesure de fluorure peut uniquement être utilisé pour la surveillance du dosage de fluorure dans les usines hydrauliques !**
- **L'appareil de mesure de fluorure peut uniquement être utilisé conformément aux caractéristiques techniques et aux spécifications présentées dans cette notice !**
- **Tous les autres montages ou applications sont interdits !**
- **L'appareil de mesure de fluorure ne doit pas être utilisé pour la régulation automatique de la concentration de fluorure dans l'eau potable !**
- **Confiez l'utilisation de l'appareil de mesure du fluorure uniquement à un personnel formé et agréé à cet effet !**
- **Vous devez également respecter les instructions concernant les différents composants !**

3 Etendue de la livraison

Vérifiez si la livraison est complète !

L'appareil de mesure du fluorure est complètement monté sur une plaque et précâblé :

- vanne d'arrêt (pour l'alimentation)
- débitmètre 0-60 l/h
- contact de valeur limite à maximum
- robinet de prise d'échantillons
- chambre d'analyse type DLG IV
- régulateur DULCOMETER® D1Ca fluorure
- convertisseur de mesure DULCOTEST® 4-20 mA F V1
- sonde de fluorure DULCOTEST® FLE 010 SE
- électrode de référence DULCOTEST® REFP SE
- sonde de température DULCOTEST® Pt 100 SE
- conduite de mesure pour Pt 100
- agitateur électromagnétique 230 VAC fiche Euro ou 115 VAC fiche USA
- tige d'agitateur électromagnétique

Les pièces suivantes sont jointes en vrac :

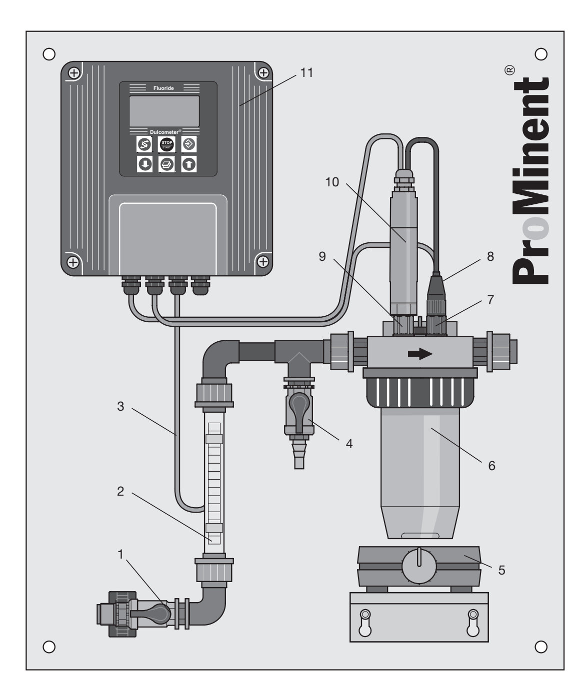
- jeu de raccordement 8x5 PCE
- 2 pièces folles d16 (adaptateur pour manchon à coller)
- 2 écrous-raccord G3/4
- 2 jeux d'adaptation, simples

L'appareil est accompagné des documents suivants :

- Mode d'emploi DULCOMETER® D1C Partie 1 : Montage et installation pour exécution montage mural en saillie et encastré sur tableau
- Mode d'emploi DULCOMETER® D1C Partie 2 : Réglage et commande, grandeur de mesure Fluorure
- Mode d'emploi Mesure de fluorure sur support
- Instructions pour la manipulation et l'entretien des sondes à fluorure FLE 010 SE
- Mode d'emploi Transducteur de mesure DULCOTEST® 4-20 mA F1
- Remarques concernant l'utilisation et l'entretien des chaînes de mesure de pH et rédox à électrode combinée

4 Structure et fonctionnement

4.1 Structure



1 vanne d'arrêt
2 débitmètre
3 contact de valeur limite
4 robinet de prise d'échantillons
5 agitateur électromagnétique
6 chambre d'analyse DLG IV
7 électrode de référence REFP SE
8 sonde de température Pt 100
9 convertisseur de mesure 4-20 mA F V1
10 sonde de fluorure FLE
11 appareil de mesure de fluorure DULCOMETER® D1C

Fig. 1 3626_3

4.2 Fonctionnement

L'appareil mesure les ions F^-, par exemple dans le Na_2SiF_6 (hexafluorosilicate disodique) ou NaF. La mesure s'effectue sans addition de produits chimiques auxiliaires, c'est-à-dire sans les solutions tampon de réglage du pH et de la force ionique généralement utilisées pour ces mesures (TISAB - Total Ionic Strength Adjustment Buffer).

Entre la sonde de fluorure et l'électrode de référence se forme une certaine différence de potentiel en fonction de la concentration d'ions de fluorure. Le convertisseur de mesure transforme cette différence de potentiel en un signal 4...20 mA et la transmet à l'appareil de mesure. Celui-ci calcule alors la concentration en ions de fluorure à partir de la différence de potentiel et des données d'étalonnage. La température est simultanément mesurée et la compensation de température du signal de mesure du fluorure est automatiquement effectuée par l'appareil. La concentration en ions de fluorure exprimée en ppm est alors affichée avec la température dans l'affichage permanent 1 de l'appareil de mesure DULCOMETER® D1C.

4.2.1 Base théorique de la mesure du fluorure

Afin de mieux faire comprendre les processus de la mesure du fluorure, nous attirons d'abord brièvement l'attention sur les bases théoriques, puis sur les propriétés de la sonde.

La corrélation entre le potentiel et la concentration en ions de fluorure est exprimée par la relation de Nernst :

$$E = E_S + S \cdot \lg a(F^-)$$

où: E = potentiel mesuré

E_S = potentiel standard (constant)

S = pente des électrodes ($\frac{RT}{zF}$ = -59,16 mV /Dec. à 25 °C)

$a(F^-)$ = activité des ions de fluorure

La relation de NERNST montre une corrélation logarithmique entre l'activité des ions de fluorure et le potentiel mesuré, de sorte qu'avec un tracé semi-logarithmique, dans un cas idéal à 25 °C, on obtient une droite de pente S (pente de la sonde de fluorure) = -59,16 mV par décade de concentration (c'est-à-dire une modification de la concentration d'un facteur de 10) et le potentiel standard correspondant sur la section d'axe Y E_S (axe du potentiel E[mV]). Un appareil d'affichage a besoin de ces deux valeurs pour calculer une concentration de fluorure à partir d'un potentiel. La figure suivante montre une droite d'étalonnage caractéristique pour la plage de 0,5 à 2 ppm de fluorure dans une solution 1 g/l Na_2SO_4 sans autres additifs :

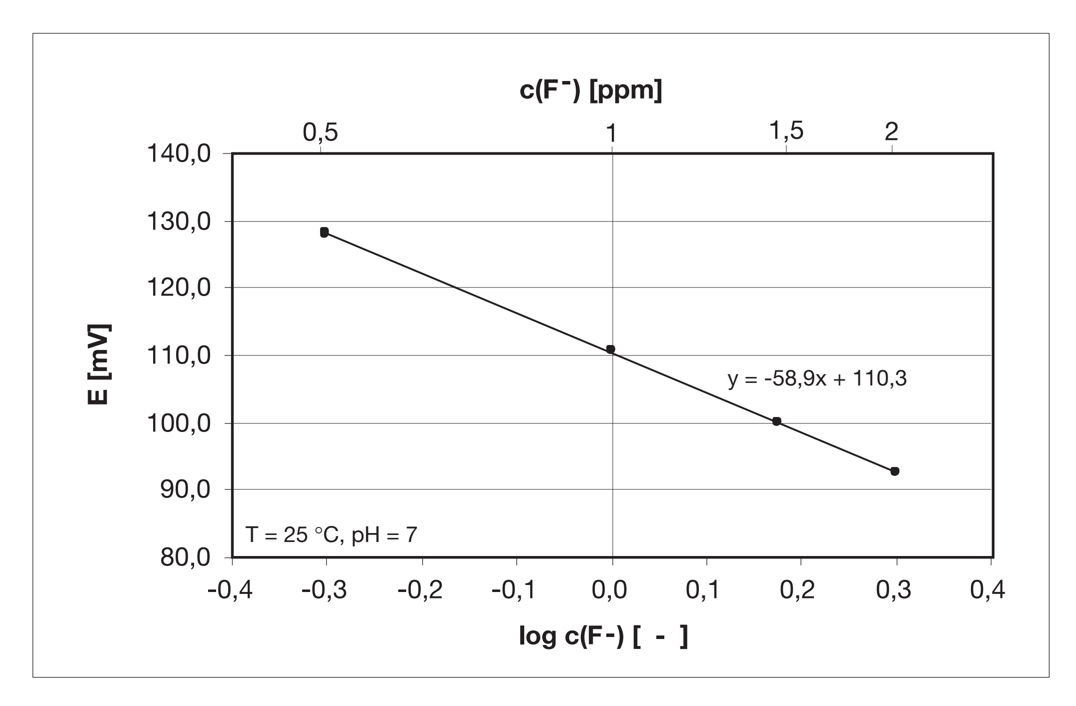


Fig. 2

L'activité des ions de fluorure est fonction de la teneur en fluorure et de la composition ionique (force ionique) de l'eau mesurée. A de très faibles teneurs inférieures à 10^{-4} mol/l, l'activité est équivalente à la concentration. En cas de force ionique élevée mais constante, l'activité est directement proportionnelle à la concentration.

Ces deux variantes peuvent être utilisées pour la mesure du fluorure, en mesurant directement dans des eaux à faibles teneurs en fluorure ou en utilisant l'une des solutions tampon de réglage de la force ionique. Cette solution tampon a pour but de régler une force ionique constante, indépendamment de l'eau à mesurer. Elle a aussi pour tâche de régler un pH défini et de libérer des ions de fluorure à liaison complexe en fonction de la composition de l'eau.

INFORMATION

Une concentration est généralement exprimée en mol/l ou en ppm (≙ mg/l), où, dans le cas du fluorure :

1 x 10^{-4} mol/l correspondent à	1,90 ppm
1 x 10^{-5} mol/l correspondent à	0,19 ppm
1 x 10^{-6} mol/l correspondent à	0,019 ppm

4.2.2 Propriétés spéciales

Propriétés spéciales générales

Fonctionnement

La couche sélective d'ions d'une électrode de fluorure est constituée d'un monocristal de fluorure de lanthane (LaF_3) généralement dopé à l'europium, qui constitue un conducteur des ions de fluorure. En fonction de la concentration d'ions de fluorure dans l'eau mesurée, il s'établit un potentiel saisi par une dérivation interne et mesurée par rapport à une électrode de référence (électrode à potentiel de référence fixe). Seuls sont affichés des ions de fluorure libres et non des ions à liaison complexe. Un acide libre non dissocié (HF) n'est pas non plus affiché.

Dépendance par rapport au pH et perturbations

Une électrode de fluorure est en principe un capteur très sélectif avec une plage linéaire d'environ 10^{-6} mol/l jusqu'à saturation. Le pH de la solution et la présence de certains ions complexants exercent une influence par la sensibilité transversale OH^- des électrodes de fluorure.

Des pH élevés > 8,5 influencent le signal et la pente à des concentrations dans la plage ppm inférieure, c'est-à-dire que la droite d'étalonnage s'y aplatit (faible pente) et le capteur se trouve ainsi en dehors de sa plage linéaire.

Des pH faibles < 5 réduisent la concentration d'ions de fluorure libres par la formation d'acide libre non dissocié HF ou du complexe $[HF_2]^-$. Il existe en outre des complexes fluorés de Al^{3+}, Fe^{3+} et Si^{4+}, qui prélèvent également du fluorure de l'eau mesurée. Le fluorure forme en outre avec le Ca^{2+} un sel difficilement soluble. Ces perturbations entraînent toutes une moindre présence d'ions de fluorure.

Propriétés particulières de la sonde de fluorure ProMinent® FLE 010 SE (voir le tableau récapitulatif "Instructions de traitement et d'entretien des sondes de fluorure")

Pente

Comme décrit ci-dessus, la représentation graphique semi-logarithmique de la concentration sur le potentiel donne, dans un cas idéal à 25 °C, une droite d'une pente de -59,16 mV/dec. En réalité, cette valeur est pratiquement impossible à atteindre, elle est généralement quelque peu inférieure.

Influence de la température

Les modifications de température de l'eau mesurée ont une incidence significative sur le signal. Elles entraînent d'une part une modification de la pente de la droite d'étalonnage, d'autre part un décalage du potentiel standard E_S, qui reflète la modification du potentiel de toute la chaîne de mesure.

T [°C]	0	5	10	15	20	25	30	35
S [mV/dec.]	- 54,2	- 55,2	- 56,2	- 57,2	- 58,2	- 59,2	- 60,1	- 61,1

Comme le montre déjà la relation de Nernst (paragraphe 4.2.1), la pente de la sonde de fluorure est linéairement fonction de la température :
L'appareil de mesure DULCOMETER® D1C compense automatiquement ces deux effets grâce au raccordement d'une sonde de température (Pt 100).

Conductivité de l'eau mesurée

Comme le système de mesure fonctionne sans addition de TISAB, la conductivité de l'eau mesurée exerce une certaine influence sur le signal. Une modification de la conductivité de plusieurs centaines de µS/cm entraîne uniquement un faible décalage parallèle de la droite d'étalonnage, c'est-à-dire que la pente de la sonde de fluorure ne subit pas d'influence jusqu'à 100 µS/cm. Si la conductivité est plus faible, le temps de réponde est évidemment allongé (voir ci-dessous).

Temps de réponse

Le temps de réponse t_{95}(sup) de la sonde de fluorure est inférieure à 60 s dans une eau mesurée d'une conductivité supérieure à 300 µS/cm. La conductivité de l'eau mesurée et la concentration de fluorure exercent une influence. Le temps de réponse t_{95}(sup) peut atteindre quelques minutes à la limite de décèlement (environ 10^{-6} mol/l de fluorure).

5 Montage et installation

5.1 Montage



ATTENTION

Veillez au montage vertical du débitmètre afin que le flotteur ne se coince pas dans le débitmètre !

Il faut que l'appareil soit fixé au mur dans une position d'utilisation et de lecture aisée. Le point de prélèvement de l'eau mesurée doit se trouver à proximité afin de minimiser le temps mort de la mesure.

Fixez la plaque au mur avec quatre vis. Veillez à un montage vertical afin que le flotteur ne frotte pas et ne se coince pas dans le débitmètre où il pourrait se bloquer. Ajustez éventuellement la plaque d'aplomb avec des cales.

Conditions d'environnement assurant la sécurité de fonctionnement :

Température	1...40 °C (air)
Climat	maximum 90 % d'humidité relative de l'air, sans rosée
Degré de protection	IP 65

5.2 Installation, hydraulique

5.2.1 Appareil de mesure de fluorure



ATTENTION

- **Limitez la pression à 1 bar au maximum avec un détendeur directement au point de prélèvement de l'eau mesurée ! La pression de service maximale de la chambre d'analyse serait sinon dépassée !**
- **Aucune contre-pression supérieure à 1 bar ne doit s'établir en cas d'écoulement dans un réservoir ! La pression de service maximale de la chambre d'analyse serait sinon dépassée !**
- **En cas d'évacuation libre dans les égouts, la conduite d'écoulement doit être posée avec un coude de 90° vers le haut, afin que le système ne subisse pas de dépression (voir la figure 3)! L'électrode de référence pourrait, dans le cas contraire, être détériorée !**

Matériel d'installation compris dans la livraison :	référence
jeu de raccordement 8x5 PCE	817048
2 pièces folles d16 (adaptateur pour manchon à coller)	356572
2 écrous-raccord G3/4	356562
2 jeux d'adaptateurs, simples	740585

Les jeux de raccordement suivants sont également disponibles chez ProMinent :	référence
• jeu de raccordement 6x4 PCE	817060
• jeu de raccordement 12x9 USA PCE	740160
• jeu de raccordement 12x9 PCE	817049
• jeu de raccordement 12x6 PCE	791040
• tuyau PE	(sur demande)

▶ Raccordez l'appareil de mesure de fluorure avec le réducteur de pression du dispositif de prélèvement d'échantillons à l'aide d'un tuyau ou d'une tuyauterie fixe (respectez le sens d'écoulement ! Flèche sur la chambre d'analyse !)

▶ Installez une conduite d'écoulement à la chambre d'analyse.

Testez l'installation hydraulique de l'appareil de mesure de fluorure :



ATTENTION
L'eau mesurée doit être exempte de bulles pour assurer des mesures fiables !

▶ Réglez un débit de 20...60 l/h au robinet d'arrêt
▶ Vérifiez l'étanchéité hydraulique du système (liquide qui s'écoule, bulles d'air en permanence dans la chambre d'analyse) – resserrez éventuellement les raccords vissés.

Vérification de la dépression dans le système

Ouvrez le robinet de prise d'échantillons (préparez un récipient de récupération).
Si de l'eau s'écoule du robinet de prise d'échantillons, le système ne présente pas de dépression.
Si de l'air est aspiré, une dépression règne dans le système. Dans ce cas, posez la conduite d'écoulement avec un coude de 90° vers le haut :

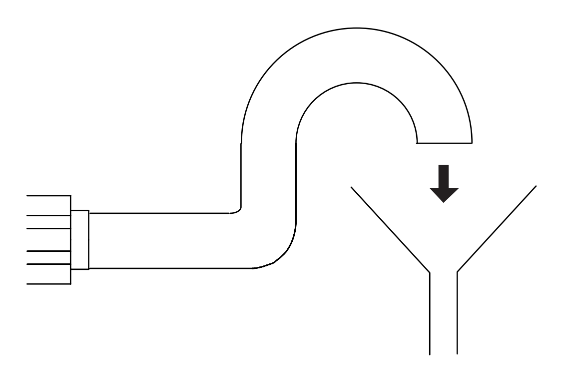


Fig. 3

5.2.2 Sondes



ATTENTION
Respectez les instruction de manipulation de la sonde de fluorure !

▶ Fermez le robinet d'arrêt
▶ Retirez trois bouchons borgnes de la chambre d'analyse (voir figure 4):

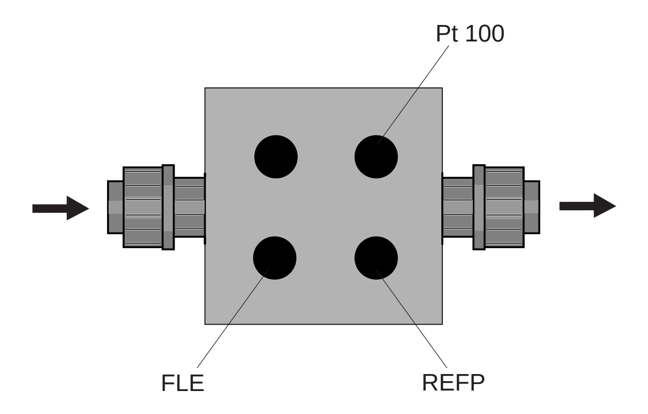


Fig. 4

Pt 100 ▶ Vissez le Pt 100 à la main dans le taraudage droit arrière et serrez-le avec précaution à l'aide d'une clé à fourche de 17 mm jusqu'à ce que le raccord soit étanche.

Electrode de référence

- ▶ Vissez l'électrode de référence REFP SE à la main dans le taraudage droit avant et serrez-la avec précaution à l'aide d'une clé à fourche de 17 mm jusqu'à ce que le raccord soit étanche.

Sonde de fluorure

- ▶ Tenez la sonde de fluorure FLE par la tête emboîtable et secouez-la légèrement en direction du sol comme un thermomètre à mercure afin d'éliminer d'éventuelles bulles d'air sur le cristal LaF_3.
- ▶ Lors du vissage à l'avant gauche dans la chambre d'analyse, veillez à ce que des bulles d'air ne se trouvent pas devant le cristal LaF_3 à la pointe de la sonde de fluorure.
- ▶ Serrez la sonde avec précaution à l'aide d'une clé à fourche de 17 mm jusqu'à ce que le raccord soit étanche.

Contrôle de l'installation hydraulique des sondes :

- ▶ Réglez le débit à la vanne d'arrêt à 20...60 l/h.
- ▶ Vérifiez si le raccord vissé avec la chambre d'analyse est étanche.
- ▶ Si les bulles d'air s'accumulent sur le cristal LaF_3, augmentez le débit par pas de 10 l/h jusqu'à ce que le problème soit résolu.

5.3 Installation, électrique



AVERTISSEMENT

L'installation doit uniquement être effectuée par un électricien !
L'appareil de mesure D1C doit être coupé du secteur pendant l'installation !

Pour l'affectation des bornes dans l'appareil DULCOMETER® D1C voir la "Mode d'emploi DULCOMETER® D1C Partie 1 : Montage et installation pour exécution montage uneral en saillie et encastré sur tableau" (référence 987725),
Chap. 5.3.1 et 5.3.2 „Installation électique".

5.3.1 Transmission des valeurs mesurées

L'appareil de mesure transforme la plage de 0,00...2,00 ppm de fluorure en un signal 4...20 mA et l'affecte au signal normalisé de la sortie 1 (borne 9(+) et 10(-) de la barrette à bornes X2). De là, ce signal peut être directement transmis à un poste de surveillance ou à une CN. Il faut programmer en outre dans la CN la surveillance d'un courant trop faible (< 3,8 mA). I < 3,8 mA signale un disfonctionnement et doit provoquer une alarme qui coupe éventuellement le dosage.



ATTENTION

Même en cas de transmission via une éventuelle CN, le relais d'alarme doit être en outre connecté à la CN et évalué pour assurer la surveillance d'une alarme collective du DULCOMETER® D1C !

5.3.2 Surveillance des valeurs limites

- via un relais d'alarme dans l'appareil de mesure DULCOMETER® D1C

En cas de dépassement d'une valeur limite, celle-ci est également signalée dans le poste de commande par un relais d'alarme et un surdosage est ainsi évité (uniquement si "checkout time limits" > 0 a été simultanément activé ! (voir "Adaptation appareil de mesure DULCOMETER® D1C et CN").

Nous recommandons de ne pas couper directement la pompe doseuse de fluorure avec la sortie du relais d'alarme, mais d'intercaler un relais à multiples contacts. Il est ainsi possible de couper directement la pompe doseuse de fluorure, indépendamment d'une CN et d'activer simultanément un klaxon et/ou un voyant lumineux.

Le relais d'alarme est connecté à la CN PAR les bornes 1 et 3 de la barrette à bornes XR3.

- via la CN (par le relais de valeur limite)

Si la CN ne dispose pas d'une entrée mA, la surveillance décrite au paragraphe précédent peut être effectuée par le relais de valeur limite. A cette fin, le relais 1 est connecté comme un relais de valeur limite. Le relais de valeur limite est connecté à la CN par les bornes 1 et 2 de la barrette à bornes XR1.

Le relais d'alarme est connecté à la CN par les bornes 1 et 3 de la barrette à bornes XR3.



ATTENTION

Même si les valeurs limites sont surveillées par une éventuelle CN, le relais d'alarme doit être en outre connecté à la CN et évalué pour la surveillance d'une alarme collective du DULCOMETER® D1C !

- via la CN (par un signal normalisé sortie 1)



ATTENTION

Même si les valeurs limites sont surveillées par une éventuelle CN, le relais d'alarme doit être en outre connecté à la CN pour la surveillance d'une alarme collective du DULCOMETER® D1C !

Le raccordement du signal normalisé de la sortie 1 à la CN est décrit dans le paragraphe transmission des valeurs mesurées.

5.3.3 Surveillance du débit



ATTENTION

Le débit de l'eau mesurée doit être surveillé, car un débit trop faible peut entraîner des valeurs mesurées fluctuantes ou erronées !

La surveillance est conçue comme un contact à valeur limite maximale, c'est-à-dire que ce contact est fermé si le débit est normal. En cas de sous-dépassement d'un débit défini, il commute sur ouvert et affiche “pause” à l'écran. Grâce à une programmation appropriée du relais d'alarme, il peut être transmis comme une alarme (acoustique/optique) au poste de commande. Cette procédure garantit simultanément la détection d'une rupture de câble et le manque de débit.

- Sortie de l'alarme de débit par le relais d'alarme

Il faut se raccorder au relais d'alarme (bornes 3 et 1 de la barrette à bornes XR3). Cette connexion permet de déclencher une alarme acoustique/optique et d'arrêter la pompe doseuse de fluorure.

- Sortie de l'alarme de débit par la sortie de signaux normalisés 1

Le signal normalisé émis par l'appareil de mesure DULCOMETER® D1C à la sortie des signaux normalisés est bouclé par le relais d'alarme et un sous-dépassement du débit est ainsi indiqué par la chute du signal à 0 mA.

Le branchement électrique s'effectue en connectant un fil du câble à deux fils pour la transmission du signal normalisé 4...20 mA avec la borne 2(-) du bornier X2 de l'appareil de mesure DULCOMETER® D1C et le deuxième fil (+) avec la borne 2 du bornier XR3 (relais d'alarme). connectez la borne 1(+) de la sortie mA sur le bornier X2 avec la borne 3 du bornier XR3. Si le contact de valeur limite maximale est fermé (avec un débit normal), les bornes 3 et 2 sont connectées et transmettent le signal de courant de la sonde. En cas de sous-dépassement de la limite minimale du débit, le relais d'alarme s'ouvre et interrompt le signal (0 mA). Le sous-dépassement de la limite de 3,8 mA du signal analogue (4...20 mA) doit être surveillé dans la CN. Dans ce cas, la CN doit couper la pompe de dosage proportionnel de fluorure et déclencher une alarme acoustique/optique.

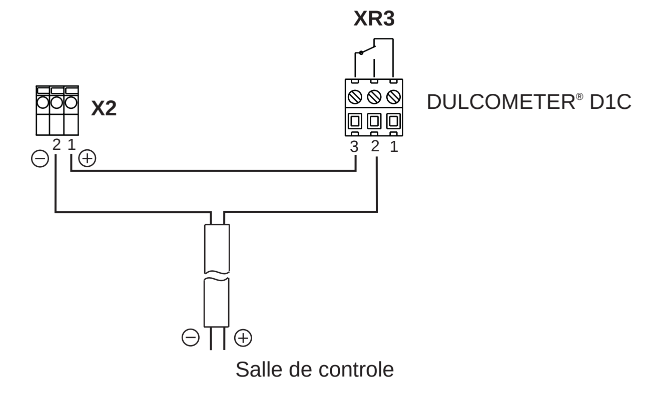


Fig. 5

5.3.4 Sondes

▶ Mettez l'appareil de mesure hors tension !

Pt 100

En fonction du code d'identification, l'appareil de mesure DULCOMETER® D1C comporte une entrée directe par borne ou une entrée de signal normalisé (par convertisseur de mesure 4...20 mA) pour la sonde de température Pt 100 :

- entrée directe par borne (code d'identification "grandeur de correction" : 2) :
  elle est reconnaissable grâce au câble de mesure gris à fiche SN6 noire.

▶ Vissez directement la fiche SN6 sur le Pt 100.

- Entrée de signal normalisé (code d'identification "grandeur de correction" : 3) :
  cette configuration nécessite un deuxième convertisseur de mesure 4...20 mA (identification Pt 100 V1) portant une banderole rouge et l'inscription "Pt 100 "sur l'appareil de mesure DULCOMETER® D1C.

▶ Vissez le convertisseur à la main sur le Pt 100.

Electrode de référence

▶ Vissez le câble coaxial avec la fiche SN6 (noire) du convertisseur de mesure F V1 sur l'électrode de référence REFP SE.

Sonde de fluorure

▶ Vissez le convertisseur de mesure 4...20 mA F V1 (banderole jaune et inscription "F^-") à la main sur la sonde de fluorure.



ATTENTION

Si vous souhaitez mesurer avec une compensation de potentiel, contactez impérativement au préalable l'agence ProMinent compétente !

5.3.5 Tension d'alimentation de l'appareil de mesure DULCOMETER® D1C



ATTENTION

Vérifiez la concordance de la tension d'alimentation du secteur avec celle de la plaquette signalétique de l'appareil de mesure DULCOMETER® D1C.

▶ Branchez la tension d'alimentation à la borne L (phase) et à la borne N (neutre) du bornier XP.

▶ Prévoyez une prise (au moins IP 54) pour l'agitateur électromagnétique.

6 Faire correspondre le régulateurs DULCOMETER® D1C et SPS

Voir l'explication des touches de commande de l'appareil de mesure DULCOMETER® D1C s. "Mode d'emploi DULCOMETER® D1C Partie 2 : Réglage et commande, grandeur de mesure Fluorure", référence 987319

Vous trouverez ci-après la description des réglages de menu dans le DULCOMETER® D1C avec des valeurs judicieuses servant à la transmission des valeurs mesurées, à la surveillance des valeurs limites et de débit.

L'appareil de mesure doit être commuté dans le menu de commande intégral. Allez dans le menu "general setting information" et confirmez quatre fois. Dans ce "operating menu", descendez dans la ligne inférieure avec la touche d'inversion, puis sélectionnez "intégral" et confirmez.

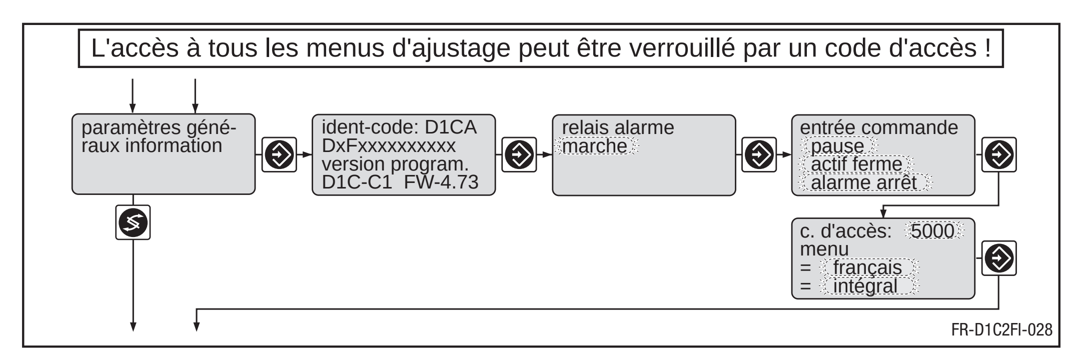


Fig. 6

6.1 Transmission des valeurs mesurées

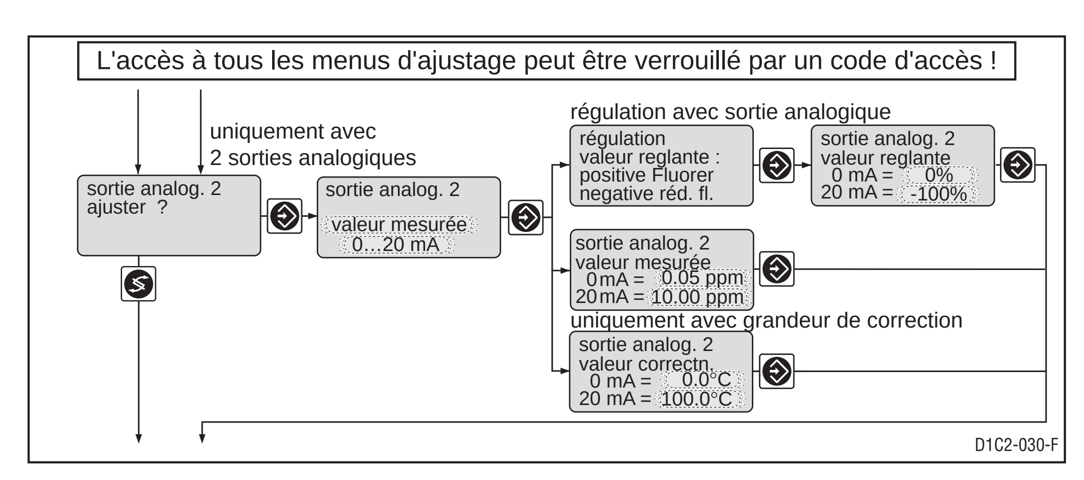


Fig. 7

Le signal normalisé sortie 1 doit être réglé en conséquence :

- ▶ Dans le menu complet, sélectionnez le point "mA output 1 setting?" et confirmez.
- ▶ Dans le menu suivant, sélectionnez "measured value" (Default) et passez à la sélection suivante.
- ▶ Sélectionnez "4...20 mA" et confirmez.
- ▶ Dans le point de menu suivant, affectez les valeurs ppm souhaitées aux signaux 4 mA et 20 mA (p. ex. 4 mA = 0,00 ppm et 20 mA = 2,00 ppm (défaut ; réglage maximum possible 10 ppm).
- ▶ Il faut programmer en outre dans la CN la surveillance sur courant trop faible (< 3,8 mA). I < 3,8 mA signale un dysfonctionnement et doit déclencher une alarme et éventuellement l'arrêt du dosage de fluorure.



ATTENTION

Même en cas de transmission via une éventuelle CN, le relais d'alarme doit être en outre connecté à la CN et évalué pour assurer la surveillance d'une alarme collective du DULCOMETER® D1C !

6.2 Surveillance des valeurs limites

- via un relais d'alarme dans l'appareil de mesure DULCOMETER® D1C

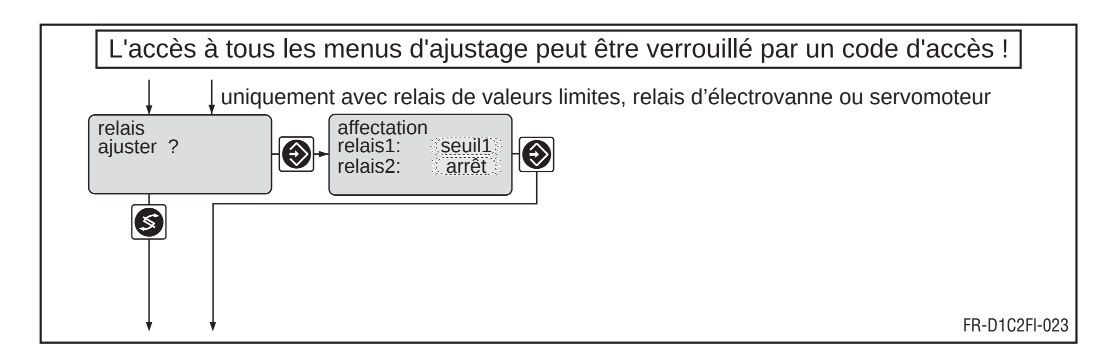


Fig. 8

Afin qu'un dépassement de valeur limite soit également affiché dans le poste de commande et pour éviter un surdosage, certains réglages doivent être effectués sur l'appareil de mesure :

▶ Dans le menu "limits setting?" réglez "limit 1" sur "upper", puis après avoir commuté dans la sélection suivante, réglez par exemple 1,00 ppm



ATTENTION

Respectez les dispositions nationales relatives aux valeurs limites !

▶ "limit 2" n'est pas nécessaire et peut être désactivée en commutant "limit 2" sur "off".

▶ La valeur de 0,05 ppm est proposée comme "hysteresis ", à savoir l'hystérésis de la valeur mesurée vers le bas, après un dépassement, c'est-à-dire que dans l'exemple précédent, la valeur mesurée doit chuter en dessous de 0,95 ppm pour que le relais rebascule.

▶ Afin que le dépassement de la valeur limite soit visible non seulement à l'appareil de mesure, mais également au poste de commande sous forme d'alarme via le relais d'alarme, il faut spécifier un temps (p. ex. 10 s) via le "checkout time limits", à l'expiration duquel le relais d'alarme sera activé en plus du relais de valeur limite en cas de dépassement de la valeur limite. Si la valeur limite est dépassée pendant plus de 10 s, le relais d'alarme commute.
Un dépassement de la valeur limite est alors également émis sous forme d'alarme. Il est recommandé de ne pas couper directement la pompe doseuse de fluorure avec la sortie du relais d'alarme, mais d'interconnecter un relais avec plusieurs contacts. Il est ainsi possible de couper directement la pompe doseuse de fluorure, indépendamment d'une CN et d'activer simultanément un klaxon et/ou un voyant lumineux.

- via CN (par signal normalisé sortie 1)

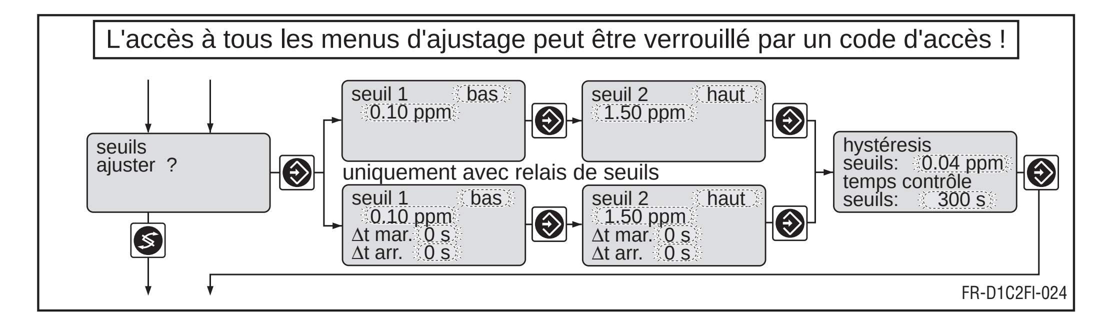


Fig. 9

La programmation des paramètres pour la surveillance des valeurs limites, l'arrêt de la pompe de dosage du fluorure et le déclenchement d'une alarme en cas de dépassement d'une valeur limite sont activés via la CN. De même, la surveillance d'un signal < 3,8 mA qui indique une rupture de câble passe également par la CN.

La connexion du signal normalisé à la CN est décrite au chapitre "Transmission des valeurs mesurées".

- via CN (par relais de valeur limite)

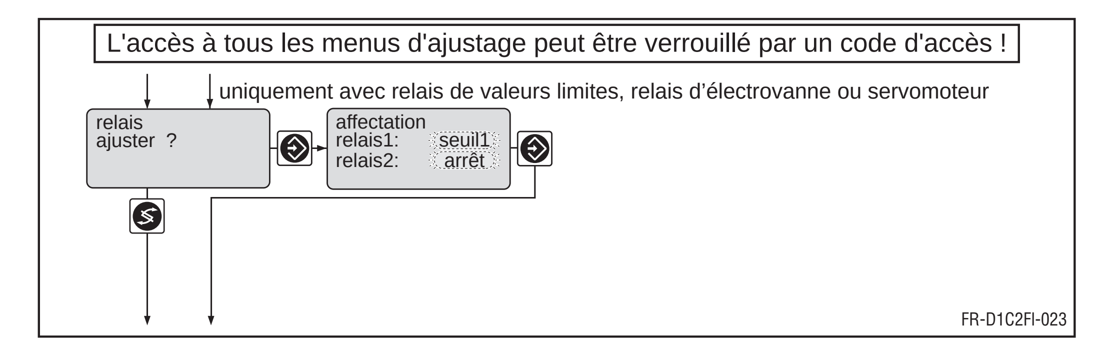


Fig. 10

Si la CN ne dispose pas d'entrée mA, la surveillance décrite au paragraphe précédent peut se faire par le relais de valeur limite. Le relais 1 est alors affecté comme relais de valeur limite.

▶ A cet effet, sélectionnez par confirmation “relay adjustment” dans le menu “relay setting?” Réglez “relay 1: limit 1” (Default) et “relay 2: off” et confirmez.

En cas de dépassement d'une valeur limite supérieure, le relais d'alarme commute avec une temporisation de 1 s.

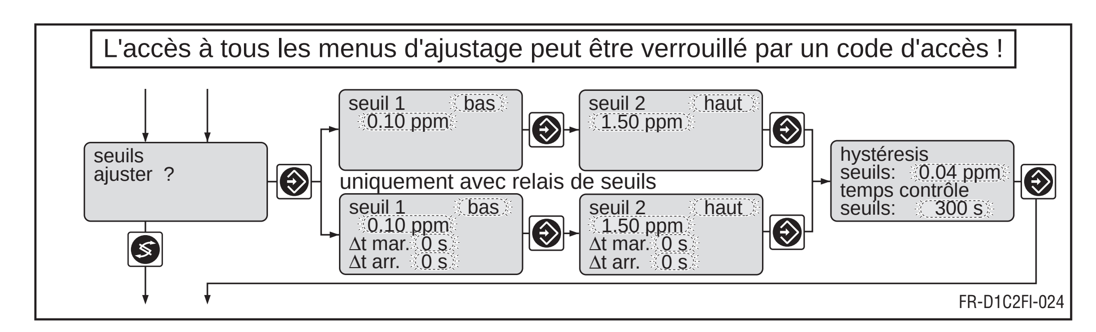


Fig. 11

▶ A cet effet, réglez dans le menu “limits setting?” la “limit 1” sur “upper”, passez à la sélection suivante, réglez p.ex. 1,00 ppm



ATTENTION

Respectez les dispositions nationales relatives aux valeurs limites !

▶ La valeur limite 2 n'est pas nécessaire et peut être désactivée par “limit 2” sur “off”.

▶ La valeur de 0,05 ppm est proposée comme “hysteresis ”, à savoir l'hystérésis de la valeur mesurée vers le bas, après un dépassement, c'est-à-dire que dans l'exemple précédent, la valeur mesurée doit chuter en dessous de 0,95 ppm pour que le relais rebascule.

▶ Spécifiez le temps le plus court possible (c'est-à-dire 1 s) (ne pas régler sur “arrêt” !).

En cas de dépassement d'une valeur limite supérieure, le relais d'alarme commute après une temporisation de 1 s.

Le relais d'alarme est connecté à la CN aux bornes 1 et 3 de la barrette à bornes XR3.



ATTENTION

Même en cas de transmission de la valeur mesurée/surveillance des valeurs limites via une CN éventuelle, le relais d'alarme doit être simultanément connecté à la CN et exploité pour la surveillance d'une arme collective du DULCOMETER® D1C !

La CN devrait être programmée de telle manière que le dosage de fluorure soit coupé lorsque le relais de valeur limite ou le relais d'alarme commute. Si le relais d'alarme commute, cela signifie généralement que la valeur mesurée au DULCOMETER® D1C peut être défectueuse (p. ex. absence de débit d'eau mesurée, rupture de câble au convertisseur, défaut système au régulateur etc.).

6.3 Surveillance du débit



ATTENTION

Le débit de l'eau mesurée doit être surveillé car un débit trop faible ou absent peut entraîner des valeurs mesurées fluctuantes ou erronées !

Sur le DULCOMETER® D1C utilisé comme appareil individuel, la surveillance du débit est conçue comme un contact de travail (défaut). Cette configuration présente l'inconvénient qu'une rupture de câble ne peut pas être surveillée. C'est pourquoi la surveillance du débit devrait être réalisée avec un contact de valeur limite à maximum, c'est-à-dire que ce contact est fermé si le débit est normal (il est réglé ainsi en usine pour le DULCOMETER® D1C sur une plaque complètement montée). En cas de sous-dépassement d'un débit minimum, il commute sur ouvert (voir le tableau). L'écran affiche alors "pause". Un montage approprié du relais d'alarme permet de transmettre cet événement sous forme d'alarme (acoustique/optique) au poste de commande. Cette procédure garantit simultanément la détection d'une rupture de câble au contact de valeur limite à maximum.

Réglage menu "control input"	Ludion dans le débitmètre	Contact de valeur limite à maximum	Relais d'alarme	Ecran
"active open"	en haut	fermé	désactivé	
	en bas	ouvert	activé	"pause Ɛ"

La valeur minimale du débit se règle en glissant le contact de valeur limite vers le haut ou vers le bas sur le débitmètre.

Le relais d'alarme doit être activé pour **toutes les variantes** de surveillance du débit :

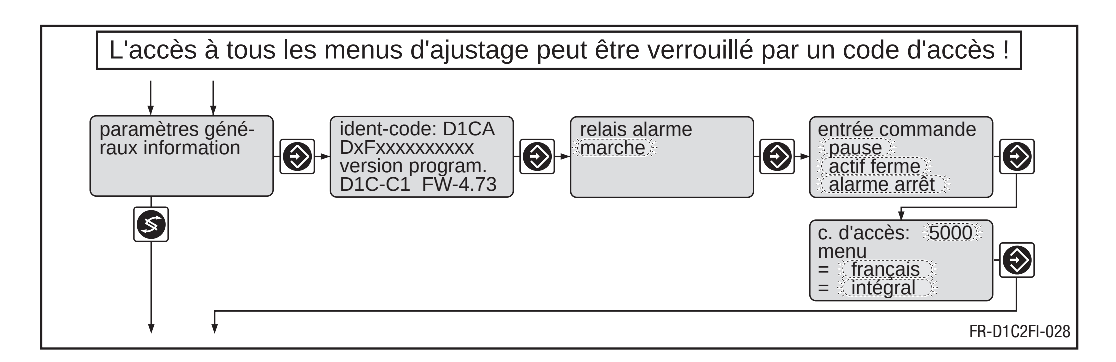


Fig. 12

- ▶ Sélectionnez à cet effet le menu "général setting information" et confirmez deux fois.
- ▶ Réglez "relais alarme" sur "marche" (défaut).
- ▶ Confirmez ce réglage et dans le menu suivant, réglez le "control input" sur "pause" (défaut) ainsi que "active opened" et "alarm on".
- ▶ Confirmez deux fois pour parvenir à l'affichage permanent.

- Emission de l'alarme de débit par le relais d'alarme

  Les réglages appropriés pour le relais d'alarme ont été effectués au chapitre précédent.

  Un relais à plusieurs contacts devraient être connecté normalement au relais d'alarme (bornes 3 et 1 du bornier XR3). Une alarme acoustique/optique peut être ainsi générée et la pompe de dosage de fluorure peut être arrêtée.

- Emission de l'alarme de débit par la sortie du signal normalisé 1

  Le signal normalisé émis par l'appareil de mesure DULCOMETER® D1C via la sortie du signal normalisé 1 est bouclé par le relais d'alarme et un sous-dépassement est ainsi affiché par la chute du signal à 0 mA.

  Les réglages appropriés pour le relais d'alarme ont été effectués deux chapitres auparavant.

En cas de sous-dépassement de la limite minimale du débit, le relais d'alarme est ouvert et interrompt le signal (0 mA). C'est pourquoi il faut surveiller dans la CN le sous-dépassement du signal de courant analogique (4...20 mA) à 3,8 mA. Dans ce cas, la CN doit arrêter la pompe doseuse proportionnelle de fluorure et générer une alarme acoustique/optique.

7 Mise en service

7.1 Réglage du contact de valeur limite

Réglez le débit minimum en glissant le contact de valeur limite vers le haut et le bas sur le débitmètre (le contact de valeur limite peut être bloqué par une vis latérale). Positionnez le contact de valeur limite légèrement sous le flotteur. Le relais d'alarme ne doit alors pas répondre.

A des fins de test, réduisez le débit à la vanne d'arrêt jusqu'à ce que le relais d'alarme réagisse. Réglez ensuite à nouveau le débit souhaité, acquittez l'alarme, réinitialisez les éventuelles conséquences dans toute l'installation (redémarrez éventuellement la pompe de fluorure, ...).

7.2 Essai de fonctionnement



ATTENTION

Après l'installation électrique et l'adaptation du logiciel, il faut vérifier leur bon fonctionnement.

INFORMATION

Aucun message de défaut ne doit être en cours et le relais de valeur limite ne doit pas avoir réagi au début des essais.

Un essai fonctionnel destiné à vérifier si les réglages sur le DULCOMETER® D1C sont corrects ainsi que le traitement consécutif des signaux par le relais d'alarme et/ou la CN sont réalisés de la manière suivante.

1. Essai de la fonction surveillance du débit

   Interrompez le débit au robinet d'arrêt. Les réactions suivantes doivent se produire :

   - l'écran du DULCOMETER® D1C affiche "pause Ɛ"
   - le dosage doit être arrêté par les équipements en aval et tous les messages acoustiques et optiques doivent être générés.

   Il faut contrôler ensuite si l'ensemble du système réagit correctement à la disparition du défaut. A cet effet, ouvrez à nouveau le robinet d'arrêt et réglez une nouvelle fois la valeur initiale. La réaction suivante doit se produire :

   - Le message "pause Ɛ" disparaît de l'écran du DULCOMETER® D1C. En fonction de la programmation de la CN ou de la conception des équipements en aval, le dosage de fluorure démarre automatiquement ou seulement à la main en réinitialisant le message de défaut.

2. Essai de la fonction surveillance des valeurs limites

   Pour tester un dépassement de valeur limite, dévissez le convertisseur de mesure 4...20 mA FV1 de la sonde de fluorure et mettez en court-circuit avec un pont de fil la fiche SN6 de l'extrémité inférieure du convertisseur de mesure. Vous devez observer les réactions suivantes :

   - l'affichage de la valeur mesurée à l'écran du DULCOMETER® D1C passe à 10 ppm et le message "fluor. seuil 1 ↑ Ɛ" apparaît.
   - les équipements en aval doivent arrêter la pompe doseuse de fluorure et tous les messages acoustiques/optiques installés doivent être générés.

   Contrôlez ensuite si l'ensemble du système réagit correctement à la disparition du défaut. A cet effet, retirez le pont de court-circuit à la fiche SN6 du convertisseur de mesure et revissez celui-ci à la main sur la sonde de fluorure. Vous devez observer les réactions suivantes :

   - L'affichage de la valeur mesurée à l'écran du DULCOMETER® D1C revient à la valeur affichée avant le contrôle et le message "fluor. seuil 1 ↑ Ɛ" disparaît.
   - En fonction de la programmation de la CN ou de la conception des équipements en aval, le dosage de fluorure démarre automatiquement ou seulement à la main en réinitialisant le message de défaut.

7.3 Rodage de la sonde de fluorure

Rodez la sonde de fluorure approximativement 1 h dans de l'eau potable à une concentration de fluorure d'environ 0,5 ppm, à débit constant (le potentiel est considéré stable si la modification est inférieure à 0,05 mV/min).

Si l'eau mesurée ne contient pas de fluorure dans la plage de 0,5 ppm : fermez le robinet d'arrêt, desserrez le bocal du DLG (récipient de récupération?), versez une solution à 0,5 ppm dans le bocal et introduisez la tige d'agitateur, revissez, mettez l'agitateur électromagnétique en marche, rodez la sonde.

Etalonnez ensuite la sonde de fluorure !

INFORMATION

Laissez de préférence toujours la tige d'agitateur dans le DLG.

7.4 Etalonnage de la sonde de fluorure

Il faut distinguer un étalonnage à un point (section d'axe y E_S : décalage parallèle de la droite d'étalonnage le long de l'axe du potentiel) et un étalonnage à deux points (section d'axe y E_S et pente de la sonde de fluorure S). Chaque appareil individuel a besoin de E_S et de S pour calculer une concentration de fluorure à partir d'un potentiel mesuré.

Un étalonnage à un point s'effectue en déterminant la section d'axe y E_S dans une solution standard avec par exemple 1 ppm de fluorure.

Un étalonnage à deux points est réalisé avec deux solutions d'étalonnage qui divergent si possible de plus de 1 ppm (valeur minimale 0,5 ppm) et permettent de déterminer la section d'axe y E_S et la pente de la sonde de fluorure.

Vous trouverez ci-après les différentes possibilités d'étalonnage de la sonde de fluorure. Elles constituent une extension de la notice d'instructions DULCOMETER® D1C partie 2 qui décrit uniquement l'étalonnage avec le DULCOMETER® D1C. Le fait que les valeurs d'étalonnage puissent également être entrées manuellement permet un étalonnage via un pH/mV mètre (précisions d'affichage au moins 0,1 mV).

7.4.1 Etalonnage au photomètre

Etalonnage à un point dans le menu de commande restrictif :

Pour effectuer l'étalonnage, prélevez un échantillon d'eau au robinet de prise d'échantillons et mesurez conformément aux instructions du fabricant de l'appareil.

Immédiatement après la prise d'échantillons, entrez dans le menu de réglage “calibrage F” à l'appareil de mesure DULCOMETER® D1C et appuyez sur la touche “Entrée”. L'affichage de la température qui clignote est la température actuelle mesurée par le Pt 100 à laquelle l'étalonnage est effectué. Comme le signal mV de la sonde de fluorure reflète la teneur actuelle en fluorure, l'étalonnage peut être directement initié avec la touche d'entrée.

Lorsque le point de menu suivant apparaît, le point de menu “buffer” propose la dernière concentration de fluorure étalonnée (limites 0,25 - 1,25 ppm) ; entrez à cet endroit la teneur en fluorure déterminée avec le photomètre et confirmez deux fois. L'étalonnage est ainsi achevé.

7.4.2 Etalonnage avec le DULCOMETER® D1C ou un pH/mV mètre



ATTENTION

- **Conservez les solutions de fluorure standard dans des récipients en plastique après leur préparation. Effectuez également l'étalonnage dans des récipients en plastique (p. ex. le bocal de la chambre de mesure DLG IV), car le fluorure adsorbe le verre ce qui entraîne des erreurs notamment pour les faibles concentrations !**
- **N'utilisez pas de TISAB pour l'étalonnage !**
  Le TISAB entraîne des valeurs d'étalonnage erronées !
- **Utilisez un agitateur électromagnétique pour les étalonnages (fait partie de la livraison) ! Respectez une vitesse d'agitation pas trop rapide, mais constante pour toutes les mesures !**

INFORMATION

L'appareil de mesure DULCOMETER® D1C indique la valeur de la pente dans le mode étalonnage! Ce signe n'est plus considéré après.

En plus des éléments livrés, il faut :
- une solution tampon (voir ci-dessus),
- une solution de fluorure standard à 1.000 ppm
- un cylindre de mesure gradué de 250 ml ou un ballon gradué de 250 ml
- deux pipettes à piston d'un volume maximum de 200 µl et de 1 000 µl.

Si l'étalonnage est effectué avec un pH/mV-mètre, il faut en plus un câble adaptateur pour le raccordement des têtes enfichables SN6 de la sonde de fluorure et de l'électrode de référence

Solution tampon

L'étalonnage s'effectue de préférence dans une solution tampon d'une conductivité de 1000-1500 µS/cm en raison du réglage plus rapide du potentiel (voir le chapitre 4.2.2) ;
la pente n'en est pas influencée.

Préparation de la solution tampon :
Dans une eau totalement déminéralisée, dissolvez un sel approprié, par exemple 1 g/l de Na_2SO_4.



ATTENTION

Ni l'eau ni le sel ne doivent contenir du fluorure sous quelque forme que ce soit !

Etalonnage avec le DULCOMETER® D1C

L'appareil de réglage DULCOMETER® D1C fluorure offre deux possibilités d'étalonnage :

a) un étalonnage à un point dans le menu de commande restreint

b) un étalonnage à deux points dans le menu de commande complet.



ATTENTION

Plongez la sonde de fluorure, l'électrode de référence et la sonde de température dans la même solution standard !

a) Etalonnage à un point dans le menu de commande restrictif

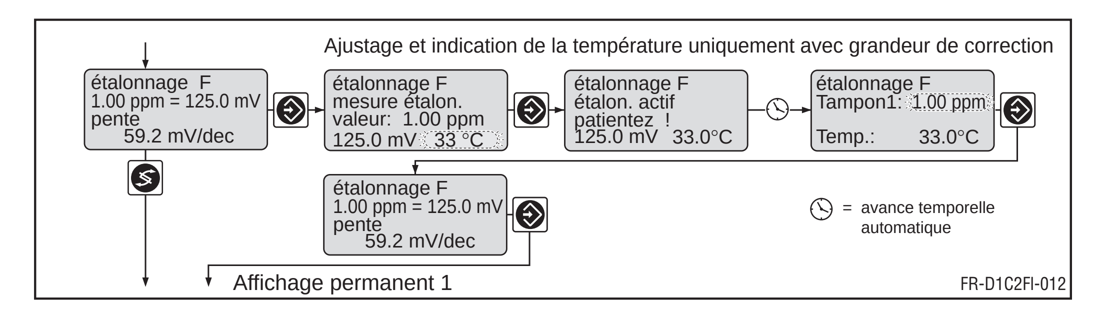


Fig. 13

Pipetez exactement 250 µl d'une solution de fluorure standard à 1000 ppm dans 250 ml de la solution tampon, ce qui correspond à une concentration de 1 ppm.

Arrêtez le débit au robinet d'arrêt, dévissez et videz le bocal de la chambre de mesure. Egouttez les résidus d'eau en secouant. Versez la solution à 1 ppm préparée dans le bocal et remontez celle-ci. Placez l'agitateur magnétique prêt à l'utilisation sous le bocal et réglez une vitesse d'agitation moyenne.

Lorsque le signal mV visible à l'affichage alternatif est stable (fluctuation < 0,05 mV/min), allez dans le menu de réglage "calibrage F" et appuyez sur la touche "Entrée". L'affichage de la température qui clignote est la température actuelle mesurée par le Pt 100 à laquelle l'étalonnage est effectué. Appuyez sur "Entrée" pour initier l'étalonnage.

Lorsque le point de menu suivant apparaît, le point de menu "buffer" propose la dernière concentration de fluorure étalonnée (limites 0,25 - 1,25 ppm) ; entrez à cet endroit la teneur en fluorure de la solution d'étalonnage et confirmez deux fois. L'étalonnage est ainsi achevé.

Dévissez le bocal, videz-la et revissez-le. Rétablissez le débit au robinet d'arrêt.

b) Etalonnage à deux points dans le menu de commande complet

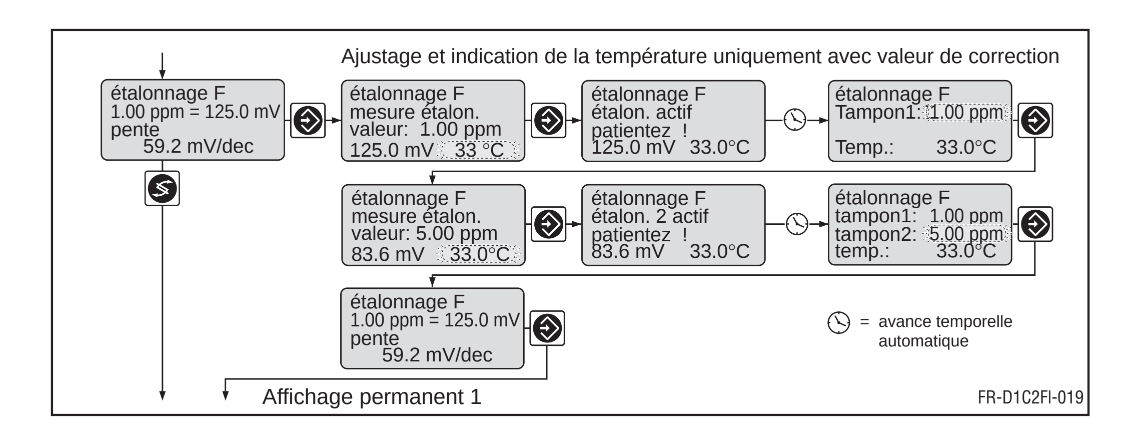


Fig. 14

Pipetez exactement 125 µl d'une solution de fluorure standard à 1 000 ppm dans 250 ml de la solution tampon, ce qui correspond à une concentration de 0,5 ppm.

Arrêtez le débit au robinet d'arrêt, dévissez et videz le bocal de la chambre de mesure. Egouttez les résidus d'eau en secouant. Versez la solution à 0,5 ppm préparée dans le bocal et remontez celui-ci. Placez l'agitateur magnétique prêt à l'utilisation sous le bocal et réglez une vitesse d'agitation moyenne.

Lorsque le signal mV visible à l'affichage alternatif est stable (fluctuation < 0,05 mV/min), allez dans le menu de réglage "calibrage F" et appuyez sur la touche "Entrée". L'affichage de la température qui clignote est la température actuelle mesurée par le Pt 100 à laquelle l'étalonnage est effectué. Appuyez sur "Entrée" pour initier l'étalonnage pour la première valeur de concentration.

Lorsque le point de menu suivant apparaît, le point de menu "buffer" propose la dernière concentration de fluorure étalonnée (limites 0,25 - 1,25 ppm) ; entrez à cet endroit la teneur en fluorure de la solution d'étalonnage et confirmez.

Dévissez à nouveau le bocal de la chambre de mesure (ne jetez pas la solution, laissez égoutter les sondes) et pipetez dedans 375 µl d'une solution standard de fluorure à 1.000 ppm, ce qui correspond à une concentration totale de 2 ppm. Remontez le bocal et après stabilisation du signal de mesure (fluctuation < 0,05 mV/min) appuyer sur la touche "Entrée".

Lorsque le point de menu suivant apparaît, le point de menu "buffer 2" propose la dernière concentration de fluorure étalonnée (limites 1,75 - 10,00 ppm) ; entrez à cet endroit la teneur en fluorure de la solution d'étalonnage 2 et confirmez deux fois. L'étalonnage est ainsi achevé.

Dévissez seulement le bocal à ce moment, vidangez (laissez la tige d'agitateur dans le bocal !) et revissez. Rétablissez le débit au robinet d'arrêt.

Etalonnage au pH/mV-mètre



ATTENTION

- **Respectez la notice d'instructions du pH/mV-mètre !**
- **Plongez la sonde de fluorure, l'électrode de référence et la sonde de température dans la même solution standard !**

INFORMATION

Les deux solutions standard ont été choisies ici de telle manière que la différence de potentiel E1 - E2 corresponde exactement à la pente de la sonde de fluorure S (tel est toujours le cas si les concentrations de fluorures des deux solutions standard divergent d'un facteur de 10).

Etalonnage à deux points (entrée des valeurs dans le menu de commande complet) :

Dévissez le convertisseur et le câble SN6 de la sonde de fluorure ou de l'électrode de référence. Raccordez les deux sondes et le pH/mV-mètre avec les câbles adaptateurs. Laissez le Pt 100 raccordé au DULCOMETER® D1C.

Pipetez exactement 125 µl d'une solution de fluorure standard à 1 000 ppm dans 250 ml de la solution de base, ce qui correspond à une concentration de 0,5 ppm.

Arrêtez le débit au robinet d’arrêt, dévissez et videz le bocal de la chambre de mesure. Egouttez les résidus d’eau en secouant. Versez la solution à 0,5 ppm préparée dans le bocal et remontez celle-ci. Placez l’agitateur magnétique prêt à l’utilisation sous le bocal et réglez une vitesse d’agitation moyenne.

Lorsque le signal mV visible à l’affichage alternatif est stable (fluctuation < 0,05 mV/min), lisez la valeur (E1) et notez-la.

Dévissez à nouveau le bocal de la chambre de mesure (ne jetez pas la solution, laissez égoutter les sondes) et pipetez dedans 1.125 µl d’une solution standard de fluorure à 1.000 ppm, ce qui correspond à une concentration totale de 5 ppm. Remontez le bocal et après stabilisation du signal de mesure (fluctuation < 0,05 mV/min) lisez la valeur (E2) et notez-la.

INFORMATION

A ces deux concentrations de solutions d’étalonnage, la différence de potentiel correspond exactement à la pente de la sonde S :

S = E1-E2

Dans l’appareil de mesure, sélectionnez le menu “calib. values setting?” et confirmez. Dans le point de menu “operating point”, entrez la concentration de la première solution d’étalonnage (dans cet exemple 0,5 ppm) et le potentiel correspondant (E1) et confirmez. Dans le point de menu suivant “slope”, entrez la différence de potentiel S = E1-E2 et confirmez. L’étalonnage est ainsi achevé.

Dévissez seulement à ce moment les câbles adaptateurs des sondes et raccordez à nouveau le convertisseur à la sonde et à l’électrode de référence. Dévissez le bocal, vidangez-la et revissez-la. Rétablissez le débit au robinet d’arrêt.

Messages de défauts du DULCOMETER® D1C :

Message de défaut	Condition	Incidence	
Ecart de concentration de fluorure trop faible	concentration de fluorure < 0,5 ppm F^-	Pendant le processus d’étalonnage : étalonnez à nouveau la concentration de fluorure 2 !	
		Retour à l’affichage permanent :	
Valeur standard faible	< 100 mV		ATTENTION, l’ancienne valeur standard et la pente demeurent
Valeur standard élevée	> 150 mV		”
Pente faible	< 40 mV/dec		”
Pente élevée	> 65 mV/dec		”
Valeur de mesure mV instable			”
Valeur de mesure °C instable			”

8 Maintenance

Effectuez régulièrement un contrôle visuel de l'appareil de mesure de fluorure, notamment de la sonde de fluorure, de la chambre d'analyse et du débitmètre.

▶ Vérifiez :

- la présence de bulles d'air dans l'eau mesurée
- la présence de bulles d'air avant le cristal LaF3 de la sonde de fluorure
- les fuites
- l'exactitude de la valeur du débit

▶ Vérifiez si le capteur de valeur limite est solidement fixé sur le débitmètre.

▶ Vérifiez si le flotteur bouge librement dans le débitmètre.

Modifiez à cet effet le débit : le flotteur doit changer de position !
Nettoyez éventuellement le débitmètre, puis testez son fonctionnement (en modifiant le débit).

Nettoyage de la sonde de fluorure FLE



ATTENTION
La sonde de fluorure doit être suffisamment rincée après chaque nettoyage !

La sonde de fluorure peut être éventuellement nettoyée. Eliminez si possible les impuretés avec un papier doux, humide et sans peluches.

Si le cristal LaF_3 porte des impuretés très adhérentes, vous pouvez exceptionnellement le polir sur du papier doux sans peluches avec une pâte à polir pour le verre acrylique (référence 559810). Tenez la sonde de fluorure verticalement pour d'obtenir un enlèvement régulier de matière. Rincez les résidus de pâte à polir à l'eau chaude. Rodez ensuite la sonde de fluorure dans de l'eau potable à une concentration de fluorure d'environ 1 ppm (le potentiel est considéré stable si la modification est inférieure à 0,05 mV/min) et recommencez l'étalonnage.

Nettoyage de l'électrode de référence REFP

Le diaphragme en céramique fixé en position inférieure peut être nettoyé soit avec des détergents ménagers non abrasifs, soit pendant 1 – 5 minutes dans de l'acide chlorhydrique dilué (0,1 – 3 %). Vous pouvez éventuellement le nettoyer doucement avec l'ongle ou avec une lime fine (voir également les “Instructions de traitement et d'entretien des chaînes de mesure pH et de redox à une électrode”, référence 985830)

9 Dépannage

Défaut : signal de mesure instable

Cause :	*Remède :*
• le câble de mesure et la fiche DN6 ne sont pas correctement vissés sur le convertisseur, l'électrode de référence ou le Pt 100	vissez jusqu'en butée, ne coincez pas le filetage
• Electrode de référence défectueuse	remplacez l'électrode de référence
• humidité dans la fiche	éliminez l'humidité
• problème de terre/boucle à la terre	contrôlez
• bulle d'air avant la sonde de fluorure	mettez la chambre de mesure hors pression, débloquez la sonde de fluorure et tournez-la augmentez éventuellement le débit
• cristal LaF_3 encrassé	nettoyez (voir paragraphe 7)

Défaut : affichage identique dans toutes les solutions

Cause :	*Remède :*
• sonde de fluorure pas raccordée	raccordez la sonde de fluorure
• court-circuit dans la sonde de fluorure	remplacez la sonde de fluorure
• câble défectueux	remplacez le câble
• convertisseur de mesure défectueux	remplacez le convertisseur de mesure

Défaut : pente trop faible ou trop élevée

Cause :	*Remède :*
• cristal LaF_3 encrassé	nettoyez (voir paragraphe 7)
• solution standard utilisée incorrecte	préparez une nouvelle solution standard
• limites du pH dépassées	voir paragraphe 5.3
• présence de cations complexants	voir paragraphe 5.3
• sonde de fluorure pas étanche	remplacez la sonde de fluorure

Défaut : dérive du signal de la sonde de fluorure

Cause :	*Remède :*
• électrode de référence défectueuse/usée	remplacez l'électrode de référence
• sonde de fluorure pas étanche	remplacez la sonde de fluorure

10 Mise hors service

Appareil de mesure de fluorure

- Débranchez l'appareil de mesure de fluorure de la tension d'alimentation
- débranchez les raccordements hydrauliques de l'appareil de mesure de fluorure
- démontez et stockez la sonde de fluorure et l'électrode de référence (voir ci-après).
- faites écoulez toute l'eau mesurée de l'appareil de mesure de fluorure
- fermez les ouvertures avec des bouchons.

Sonde de fluorure FLE



ATTENTION

La sonde de fluorure ne doit pas être stockée dans de l'eau distillée /désionisée !

Conservation Après utilisation, rincez la sonde de fluorure avec de l'eau désionisée et séchez avec un papier doux sans peluches. Tamponnez simplement avec précaution le cristal LaF_3. La sonde de fluorure peut ensuite être stockée pendant une courte durée dans une solution de fluorure (concentration $\geq$ 1 ppm F^-; 5 < pH < 9). La sonde de fluorure ne doit pas être stockée dans de l'eau distillée / désionisée ! Si la durée de stockage est longue (> 1 semaine), stockez la sonde de fluorure à sec dans l'emballage d'origine.

Durée de vie La sonde de fluorure subit un vieillissement naturel même si elle correctement manipulée. Sa durée de vie varie entre un an et deux ans selon l'utilisation. Cette durée peut être réduite dans des conditions extrêmes telles que de fortes variations de pression et de température et de faibles conductivités.

Electrode de référence REFP

- Stockez-la dans le conteneur de stockage dans une solution 3M KCl.
- Vissez la sonde dans le conteneur en assurant l'étanchéité aux liquides.

11 Pièces de rechange et accessoires

	Référence
• Débitmètre 0-60 L/h	1002466
• Contact de valeur limite à maximum	1017887
• Régulateur DULCOMETER® D1Ca fluorure 230 V 50/60 Hz = code d'identification W0F12011G000x 115 V 50/60 Hz = code d'identification W1F12011G000x	
• Convertisseur de mesure DULCOTEST® 4-20 mA F V1	1009962
• Sonde de fluorure DULCOTEST® FLE 010 SE	1010311
• Electrode de référence DULCOTEST® REFP SE	1018458
• Sonde de température DULCOTEST® Pt 100 SE	305063
• Conduite de mesure pour Pt 100	1003208
• Agitateur électromagnétique 230 VAC fiche Euro ou fiche 115 VAC USA	790915 790916
• tige d'agitateur électromagnétique	790917
• Pièce folle d16 (adaptateur du manchon à coller)	356572
• Ecrou-raccord G3/4	356562
• Jeu d'adaptation, simple	740585
• Jeu d'adaptation 8x5 PCE	817048
• Jeu d'adaptation 6x4 PCE	817060
• Jeu d'adaptation 12x9 USA PCE	740160
• Jeu d'adaptation 12x9 PCE	817049
• Jeu d'adaptation 12x6 PCE	791040
• Tuyau PE	(sur demande)

Annexe

